

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

Docket No.  
599866/0041  
LR:DLS

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicants : Yoji Okazaki  
Application No. : Not Yet Assigned  
Filed : Concurrently Herewith  
For : **COLOR LASER DISPLAY EMPLOYING  
EXCITATION SOLID LASER UNIT, FIBER LASER  
UNIT, OR SEMICONDUCTOR LASER UNIT**

#3  
Priority  
Proper  
Label  
116

J1040 U.S. PTO  
09/805833  
03/14/01

March 14, 2001

**CLAIM TO PRIORITY**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of the following patent application:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filing Date</u>
Japan	2000-073234	March 16, 2000

Priority under the provisions of 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

Respectfully submitted,



Matthew W. Siegal  
Registration No. 32,941  
Attorney for Applicant  
STROOCK & STROOCK & LAVAN LLP  
180 Maiden Lane  
New York, New York 10038  
(212) 806-5400

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 3月16日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-073234

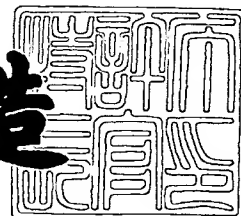
出 願 人  
Applicant(s):

富士写真フイルム株式会社

2000年10月 6日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3081309

【書類名】 特許願

【整理番号】 P24904J

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 G09F 9/00

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

    【氏名】 岡崎 洋二

【特許出願人】

    【識別番号】 000005201

    【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100073184

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 柳田 征史

【選任した代理人】

    【識別番号】 100090468

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 佐久間 剛

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 008969

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9814441

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カラーレーザディスプレイ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 赤色レーザ光を発する赤色レーザ光源と、  
緑色レーザ光を発する緑色レーザ光源と、  
青色レーザ光を発する青色レーザ光源と、  
前記赤色レーザ光、緑色レーザ光および青色レーザ光を各色画像信号に基づいて変調する変調手段と、

前記赤色レーザ光、緑色レーザ光および青色レーザ光を受けて各色を表示するスクリーンと、

前記各色レーザ光による像を前記スクリーン上に投影する手段とを備えてなるカラーレーザディスプレイにおいて、

前記赤色レーザ光源、緑色レーザ光源および青色レーザ光源のうちの少なくとも 1 つとして、 $P_r^{3+}$  が添加された固体レーザ結晶を GaN 系半導体レーザによって励起する構成を有する半導体レーザ励起固体レーザが用いられたことを特徴とするカラーレーザディスプレイ。

【請求項 2】 前記半導体レーザ励起固体レーザが、 $^3P_0 \rightarrow ^3F_2$  もしくは  $^3P_0 \rightarrow ^3H_6$  の遷移によって 600 ～ 660 nm の波長領域のレーザ光を発振させるものであり、この半導体レーザ励起固体レーザが前記赤色レーザ光源として用いられていることを特徴とする請求項 1 記載のカラーレーザディスプレイ。

【請求項 3】 前記半導体レーザ励起固体レーザが、 $^3P_1 \rightarrow ^3H_5$  の遷移によって 515 ～ 555 nm の波長領域のレーザ光を発振させるものであり、この半導体レーザ励起固体レーザが前記緑色レーザ光源として用いられていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のカラーレーザディスプレイ。

【請求項 4】 前記半導体レーザ励起固体レーザが、 $^3P_0 \rightarrow ^3H_4$  の遷移によって 465 ～ 495 nm の波長領域のレーザ光を発振させるものであり、この半導体レーザ励起固体レーザが前記青色レーザ光源として用いられていることを特徴とする請求項 1 から 3 いずれか 1 項記載のカラーレーザディスプレイ

。 【請求項 5】 赤色レーザ光を発する赤色レーザ光源と、  
 緑色レーザ光を発する緑色レーザ光源と、  
 青色レーザ光を発する青色レーザ光源と、  
 前記赤色レーザ光、緑色レーザ光および青色レーザ光を各色画像信号に基づいて変調する変調手段と、  
 前記赤色レーザ光、緑色レーザ光および青色レーザ光を受けて各色を表示するスクリーンと、

前記各色レーザ光による像を前記スクリーン上に投影する手段とを備えてなるカラーレーザディスプレイにおいて、

前記赤色レーザ光源、緑色レーザ光源および青色レーザ光源のうちの少なくとも 1 つとして、 $P_r^{3+}$  が添加されたコアを持つファイバーを GaN 系半導体レーザによって励起する構成を有するファイバーレーザが用いられたことを特徴とするカラーレーザディスプレイ。

【請求項 6】 前記ファイバーレーザが、 $^3P_0 \rightarrow ^3F_2$  もしくは  $^3P_0 \rightarrow ^3H_6$  の遷移によって 600 ～ 660 nm の波長領域のレーザ光を発振させるものであり、このファイバーレーザが前記赤色レーザ光源として用いられていることを特徴とする請求項 5 記載のカラーレーザディスプレイ。

【請求項 7】 前記ファイバーレーザが、 $^3P_1 \rightarrow ^3H_5$  の遷移によって 515 ～ 555 nm の波長領域のレーザ光を発振させるものであり、このファイバーレーザが前記緑色レーザ光源として用いられていることを特徴とする請求項 5 または 6 記載のカラーレーザディスプレイ。

【請求項 8】 前記ファイバーレーザが、 $^3P_0 \rightarrow ^3H_4$  の遷移によって 465 ～ 495 nm の波長領域のレーザ光を発振させるものであり、このファイバーレーザが前記青色レーザ光源として用いられていることを特徴とする請求項 5 から 7 いずれか 1 項記載のカラーレーザディスプレイ。

【請求項 9】 赤色レーザ光を発する赤色レーザ光源と、  
 緑色レーザ光を発する緑色レーザ光源と、  
 青色レーザ光を発する青色レーザ光源と、

前記赤色レーザー光、緑色レーザー光および青色レーザー光を各色画像信号に基づいて変調する変調手段と、

前記赤色レーザー光、緑色レーザー光および青色レーザー光を受けて各色を表示するスクリーンと、

前記各色レーザー光による像を前記スクリーン上に投影する手段とを備えてなるカラーレーザーディスプレイにおいて、

前記赤色レーザー光源、緑色レーザー光源および青色レーザー光源のうちの少なくとも1つとして、Ga<sub>2</sub>N系半導体を活性層に用いた半導体レーザー素子からなる励起光源と、該励起光源により励起されてレーザー発振する面発光型半導体素子とを備えてなる半導体レーザー装置が用いられたことを特徴とするカラーレーザーディスプレイ。

【請求項10】 前記半導体レーザー装置がInGaAlPまたはInGaPからなる活性層を有する面発光型半導体素子を備えたものであり、

この半導体レーザー装置が前記赤色レーザー光源として用いられていることを特徴とする請求項9記載のカラーレーザーディスプレイ。

【請求項11】 前記半導体レーザー装置がInGa<sub>2</sub>Nからなる活性層を有する面発光型半導体素子を備えたものであり、

この半導体レーザー装置が前記緑色レーザー光源および／または青色レーザー光源として用いられていることを特徴とする請求項9または10記載のカラーレーザーディスプレイ。

【請求項12】 前記半導体レーザー装置の面発光型半導体素子が、Ga<sub>2</sub>N、Ga<sub>2</sub>NAsまたはInGa<sub>2</sub>NAsからなる活性層を有するものであることを特徴とする請求項9記載のカラーレーザーディスプレイ。

【請求項13】 前記半導体レーザー装置の半導体レーザー素子が、InGa<sub>2</sub>N、Ga<sub>2</sub>NAsまたはInGa<sub>2</sub>NAsからなる活性層を有するものであることを特徴とする請求項9から12いずれか1項記載のカラーレーザーディスプレイ。

【請求項14】 前記半導体レーザー装置の半導体レーザー素子が、5μm以上のストライプ幅を有するものであることを特徴とする請求項9から13いずれか1項記載のカラーレーザーディスプレイ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、スクリーンを3色レーザー光で走査する方式のカラーレーザーディスプレイに関し、特に詳細には、レーザー光源として、 $\text{Pr}^{3+}$ が添加された固体レーザー結晶を用いる半導体レーザー励起固体レーザーや、 $\text{Pr}^{3+}$ が添加されたコアを持つファイバーを用いるファイバーレーザーや、さらにはGaN系半導体レーザー素子により面発光型半導体素子を励起する構成を有する半導体レーザー装置が用いられたカラーレーザーディスプレイに関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来より、赤色光、緑色光および青色光を受けて各色を表示するスクリーンを、各色画像信号で変調されたレーザー光で走査してそこに画像を投影する方式のカラーレーザーディスプレイや、レーザー光を空間変調素子により変調して得られる画像をプロジェクション光学系によってスクリーンに投影する方式のカラーレーザーディスプレイが知られている。この種のカラーレーザーディスプレイにおいては、高輝度化のために、出力がW（ワット）クラスのレーザー光源が必要とされている。そこで従来はレーザー光源として、高出力の $\text{Ar}^{+}$ ガスレーザーや $\text{Kr}^{+}$ ガスレーザー等が使用されてきた。しかし、ガスレーザー光源は、一般にエネルギー変換効率が0.1%程度と低く、また水冷機構が必要であるため、装置が大型化し、コストが非常に高いという問題があった。

## 【0003】

そこで近年、1997年12月発行のLaser Focus World p.52に示さるよう、可視の短波長レーザー光源として半導体レーザー励起SHG（第2高調波発生）固体レーザーが使用され始めた。例えば、発振波長が1064nmの半導体レーザー励起固体レーザーを用いた532nmの緑色波長を発するYAGレーザーでは、ガスレーザーよりもエネルギー変換効率が高いものが得られている。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】



しかし、上述した半導体レーザ励起SHG固体レーザは高出力化に伴い、レーザ光に縦モード競合というノイズが発生することが知られている。例えば、1998年5月発行のLaser Focus World p.243には、青色、緑色固体レーザではノイズが3%以下であるのに対し、赤色固体レーザでは50%ものノイズが発生するということが記載されている。

【0005】

これらの縦モードを制御するために、例えばエタロンを波長選択素子として挿入することも考えられる。しかしそうした場合は、完全な単一モード発振を実現するにはロスが大きすぎ、その結果、高出力が得られなくなり、レーザディスプレイを高輝度化できないという問題が発生する。したがって、半導体レーザ励起SHG固体レーザをレーザディスプレイの光源に用いた場合、小型化という点では改善されるが、高効率化、性能およびコストの点で多くの問題点が残されている。

【0006】

本発明は上記事情に鑑みて、小型化および高効率化が可能で、かつ低ノイズのカラーレーザディスプレイを提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明による第1のカラーレーザディスプレイは、  
 赤色レーザ光を発する赤色レーザ光源と、  
 緑色レーザ光を発する緑色レーザ光源と、  
 青色レーザ光を発する青色レーザ光源と、  
 前記赤色レーザ光、緑色レーザ光および青色レーザ光を各色画像信号に基づいて変調する変調手段と、  
 前記赤色レーザ光、緑色レーザ光および青色レーザ光を受けて各色を表示するスクリーンと、  
 前記各色レーザ光による像を前記スクリーン上に投影する手段とを備えてなるカラーレーザディスプレイにおいて、  
 前記赤色レーザ光源、緑色レーザ光源および青色レーザ光源のうちの少なくとも

も1つとして、 $\text{Pr}^{3+}$ が添加された固体レーザー結晶をGaN系半導体レーザーによって励起する構成を有する半導体レーザー励起固体レーザーが用いられたことを特徴とするものである。

## 【0008】

なお上記構成を有する第1のカラーレーザーディスプレイにおいて、赤色レーザー光源としては、 $^3\text{P}_0 \rightarrow ^3\text{F}_2$  もしくは  $^3\text{P}_0 \rightarrow ^3\text{H}_6$  の遷移によって600～660 nmの波長領域のレーザー光を発振させる半導体レーザー励起固体レーザーを好適に用いることができる。

## 【0009】

また緑色レーザー光源としては、 $^3\text{P}_1 \rightarrow ^3\text{H}_5$  の遷移によって515～555 nmの波長領域のレーザー光を発振させる半導体レーザー励起固体レーザーを好適に用いることができる。

## 【0010】

そして青色レーザー光源としては、 $^3\text{P}_0 \rightarrow ^3\text{H}_4$  の遷移によって465～495 nmの波長領域のレーザー光を発振させる半導体レーザー励起固体レーザーを好適に用いることができる。

## 【0011】

また本発明による第2のカラーレーザーディスプレイは、  
 赤色レーザー光を発する赤色レーザー光源と、  
 緑色レーザー光を発する緑色レーザー光源と、  
 青色レーザー光を発する青色レーザー光源と、  
 前記赤色レーザー光、緑色レーザー光および青色レーザー光を各色画像信号に基づいて変調する変調手段と、  
 前記赤色レーザー光、緑色レーザー光および青色レーザー光を受けて各色を表示するスクリーンと、  
 前記各色レーザー光による像を前記スクリーン上に投影する手段とを備えてなるカラーレーザーディスプレイにおいて、  
 前記赤色レーザー光源、緑色レーザー光源および青色レーザー光源のうちの少なくとも1つとして、 $\text{Pr}^{3+}$ が添加されたコアを持つファイバーをGaN系半導体レ

ーザによって励起する構成を有するファイバーレーザが用いられたことを特徴とするものである。

【 0 0 1 2 】

上記構成を有する第2のカラーレーザディスプレイにおいて、赤色レーザ光源としては、 $^3P_0 \rightarrow ^3F_2$  もしくは  $^3P_0 \rightarrow ^3H_6$  の遷移によって600 ～660 nmの波長領域のレーザ光を発振させるファイバーレーザを好適に用いることができる。

【 0 0 1 3 】

また緑色レーザ光源としては、 $^3P_1 \rightarrow ^3H_5$  の遷移によって515 ～555 nmの波長領域のレーザ光を発振させるファイバーレーザを好適に用いることができる。

【 0 0 1 4 】

そして青色レーザ光源としては、 $^3P_0 \rightarrow ^3H_4$  の遷移によって465 ～495 nmの波長領域のレーザ光を発振させるファイバーレーザを好適に用いることができる。

【 0 0 1 5 】

また本発明による第3のカラーレーザディスプレイは、  
赤色レーザ光を発する赤色レーザ光源と、  
緑色レーザ光を発する緑色レーザ光源と、  
青色レーザ光を発する青色レーザ光源と、  
前記赤色レーザ光、緑色レーザ光および青色レーザ光を各色画像信号に基づいて変調する変調手段と、

前記赤色レーザ光、緑色レーザ光および青色レーザ光を受けて各色を表示するスクリーンと、

前記各色レーザ光による像を前記スクリーン上に投影する手段とを備えてなるカラーレーザディスプレイにおいて、

前記赤色レーザ光源、緑色レーザ光源および青色レーザ光源のうちの少なくとも1つとして、Ga N系半導体を活性層に用いた半導体レーザ素子からなる励起光源と、該励起光源により励起されてレーザ発振する面発光型半導体素子とを備

えてなる半導体レーザ装置が用いられたことを特徴とするものである。

【 0 0 1 6 】

上記構成を有する第3のカラーレーザディスプレイにおいて、赤色レーザ光源としては、InGaAlPまたはInGaPからなる活性層を有する面発光型半導体素子を備えた半導体レーザ装置を好適に用いることができる。

【 0 0 1 7 】

またこの第3のカラーレーザディスプレイにおいて、緑色レーザ光源や青色レーザ光源としては、InGaNからなる活性層を有する面発光型半導体素子を備えた半導体レーザ装置を好適に用いることができる。

【 0 0 1 8 】

さらに上記半導体レーザ装置としては、GaN、GaNAsまたはInGaNAsからなる活性層を有する面発光型半導体素子を備えたものも好適に用いることができる。

【 0 0 1 9 】

一方、上記半導体レーザ装置の励起光源である半導体レーザ素子としては、InGaN、GaNAsまたはInGaNAsからなる活性層を有するものを好適に用いることができる。またこの半導体レーザ素子としては、5 $\mu$ m以上のストライプ幅を有する、いわゆる幅広ストライプタイプのものを用いることが望ましい。

【 0 0 2 0 】

【発明の効果】

本発明のカラーレーザディスプレイは、Pr<sup>3+</sup>が添加された固体レーザ結晶を用いる半導体レーザ励起固体レーザや、Pr<sup>3+</sup>が添加されたコアを持つファイバーを用いるファイバーレーザや、さらにはGaN系半導体レーザ素子により面発光型半導体素子を励起する構成を有する半導体レーザ装置を赤色レーザ光源、緑色レーザ光源あるいは青色レーザ光源として用い、それらから発せられた赤色レーザ光、緑色レーザ光および青色レーザ光を各色画像信号に基づいて変調して、それらの光による像をスクリーン上に投影させる構成としたので、このスクリーンに上記各色画像信号が担持するカラー画像を表示することができる。

## 【 0 0 2 1 】

そして、赤色レーザ光源、緑色レーザ光源あるいは青色レーザ光源として用いる上述の半導体レーザ励起固体レーザ、ファイバーレーザおよび半導体レーザ装置は、従来装置で用いられているガスレーザのように水冷機構は必要ないため、本発明のカラーレーザディスプレイは従来装置と比べて十分な小型化が可能であり、部品点数が減ることによりコストダウンの効果も得られる。また、前述した半導体レーザ励起 S H G 固体レーザを光源として用いる場合と比較しても、光波長変換素子やエタロン等の縦モード制御素子を用いる必要が無い分、部品点数減によるコストダウンの効果を得られる。

## 【 0 0 2 2 】

また、上記半導体レーザ励起 S H G 固体レーザの光－光効率是一般に10～20%程度であるのに対し、本発明で用いている半導体レーザ励起固体レーザ、ファイバーレーザおよび半導体レーザ装置のそれは一般に30～50%程度に達するので、本発明によれば、半導体レーザ励起 S H G 固体レーザを光源として用いる従来装置と比べて高効率化も実現できる。

## 【 0 0 2 3 】

また、上述の半導体レーザ励起固体レーザ、ファイバーレーザおよび半導体レーザ装置は、半導体レーザ励起 S H G 固体レーザのように所望波長を得るために光波長変換素子を用いるものではないから、波長変換に伴う縦モード競合ノイズの発生を招くことがなく、よって、ノイズ量を例えば1%未満程度に抑えることができる。

## 【 0 0 2 4 】

また本発明のカラーレーザディスプレイにおいて励起用に用いている G a N 系半導体レーザは、その他の G a A s 系半導体レーザ等と比べると C O D 値（端面破壊時の最大光出力）が非常に高いことから高出力化が可能である。それにより本発明のカラーレーザディスプレイにおいては、高輝度の画像を表示することができる。

## 【 0 0 2 5 】

それに加えて、特に本発明の第2のカラーレーザディスプレイで用いるファイ

バーレーザは、熱レンズ等の問題が無いことからより著しい高出力化が可能である。そこでこの第2のカラーレーザディスプレイにおいては、より高輝度の画像を表示することができる。

【0026】

また本発明のカラーレーザディスプレイは、励起用のGaN系半導体レーザを直接変調して変調光を得ることができるという利点も有する。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態であるカラーレーザディスプレイを示すものである。

【0028】

図示の通りこのカラーレーザディスプレイは、赤色レーザ光10Rを発する赤色レーザ光源1aと、緑色レーザ光10Gを発する緑色レーザ光源1bと、青色レーザ光10Bを発する青色レーザ光源1cと、赤色レーザ光10Rを赤色画像信号に基づいて変調する光変調器2aと、緑色レーザ光10Gを緑色画像信号に基づいて変調する光変調器2bと、青色レーザ光10Bを青色画像信号に基づいて変調する光変調器2cとを有している。

【0029】

また、変調を受けた赤色レーザ光10Rはミラー3aで反射した後ダイクロイックミラー3bおよび3cを透過し、変調を受けた緑色レーザ光10Gはダイクロイックミラー3bで反射した後ダイクロイックミラー3cを透過し、そして変調を受けた青色レーザ光10Bはダイクロイックミラー3cで反射して、互いに1本のビームに合波されるようになっている。

【0030】

これらの赤色レーザ光10R、緑色レーザ光10Gおよび青色レーザ光10Bは電気光学光偏向器4に通されてラスターのピッチむら補正を受けた後、ウォブリング用ガルバノメータ5でウォブリングを受け、ガルバノメーター6により垂直走査のために反射偏向される。次いで赤色レーザ光10R、緑色レーザ光10Gおよび青色レーザ光10Bはリレーレンズ7で伝達および集光され、回転多面鏡8により水

平走査のために反射偏向される。

#### 【0031】

以上のように垂直走査用ガルバノメーター6および水平走査用回転多面鏡8により反射偏向された赤色レーザ光10R、緑色レーザ光10Gおよび青色レーザ光10Bは、スクリーン9上を2次元的に走査する。スクリーン9は、適当な基材の表面に白色塗料や拡散材等を塗布あるいは混入させてなるものであり、赤色レーザ光10R、緑色レーザ光10Gおよび青色レーザ光10Bの照射を受けると、それぞれ赤色光、緑色光および青色光を拡散反射させる。

#### 【0032】

それぞれ赤色画像信号、緑色画像信号および青色画像信号に基づいて変調されている赤色レーザ光10R、緑色レーザ光10Gおよび青色レーザ光10Bが上記スクリーン9上を2次元的に走査することにより、このスクリーン9上に上記3つの画像信号が担持しているカラー画像が投影される。なおスクリーン9として、透過型のものを用いることも可能である。

#### 【0033】

なお本実施形態においては、各色レーザ光をスクリーン上で2次元走査させて画像を投影する方式を採用したが、各色レーザ光を液晶パネルやDMD（デジタル・マイクロミラー・デバイス）等の空間変調素子を用いて変調し、それによって得られる画像をプロジェクション光学系によってスクリーン上に投影する方式を採用してもよい。

#### 【0034】

次に、赤色レーザ光源1a、緑色レーザ光源1bおよび青色レーザ光源1cについて詳しく説明する。本実施形態においては、これらの光源として、 $\text{Pr}^{3+}$ が添加されたコアを持つファイバーをGaN系半導体レーザによって励起する構成を有するファイバーレーザが用いられている。

#### 【0035】

図2は、これらのレーザ光源のうち、赤色レーザ光源1aとしてのファイバーレーザを示すものである。このファイバーレーザは、励起光としてのレーザ光110をそれぞれ発する2個の半導体レーザ111と、発散光であるレーザ光110をそれ

それぞれ平行光化する 2 個のコリメーターレンズ 112 と、2 本のレーザ光 110 を偏光合波する偏光ビームスプリッタ 113 と、この偏光ビームスプリッタ 113 で 1 本に合波されたレーザ光 110 を集光する集光レンズ 114 と、 $\text{Pr}^{3+}$  がドープされたコアを持つファイバー 115 とからなる。

## 【 0 0 3 6 】

半導体レーザ 111 としては、発振波長 440 nm のブロードエリア型高出力  $\text{InGaAs}$  系半導体レーザが用いられている。本例における半導体レーザ 111 の各々の出力は 2 W であり、したがって合波されたレーザ光 110 は出力 4 W となる。

## 【 0 0 3 7 】

またファイバー 115 は図 3 に断面形状を示すように、断面正円形のコア 120 と、その外側に配された断面ほぼ矩形の第 1 クラッド 121 と、その外側に配された断面正円形の第 2 クラッド 122 とからなる。コア 120 は  $\text{Pr}^{3+}$  が例えば 0.2% ドープされた  $\text{Zr}$  系弗化物ガラス、例えば  $\text{ZBLANP}$  ( $\text{ZrF}_4 - \text{BaF}_2 - \text{LaF}_3 - \text{AlF}_3 - \text{AlF}_3 - \text{NaF} - \text{PbF}_2$ ) からなり、第 1 クラッド 121 は一例として  $\text{ZBLAN}$  ( $\text{ZrF}_4 - \text{BaF}_2 - \text{LaF}_3 - \text{AlF}_3 - \text{NaF}$ ) からなり、第 2 クラッド 122 は一例としてポリマーからなる。

## 【 0 0 3 8 】

なおコア 120 は上記  $\text{ZBLANP}$  に限らず、石英ガラスや、 $\text{ZBLAN}$  や、 $\text{In/Ga}$  系弗化物ガラス、例えば  $\text{IGPZCL}$  すなわち ( $\text{InF}_3 - \text{GaF}_3 - \text{LaF}_3$ ) - ( $\text{PbF}_2 - \text{ZnF}_2$ ) -  $\text{CdF}$  等を用いて形成されてもよい。

## 【 0 0 3 9 】

集光レンズ 114 により集光された波長 440 nm のレーザ光 110 は、上記ファイバー 115 の第 1 クラッド 121 に入力され、そこを導波モードで伝搬する。つまりこの第 1 クラッド 121 は、励起光であるレーザ光 110 に対してはコアとして作用する。

## 【 0 0 4 0 】

レーザ光 110 は、このように伝搬する間にコア 120 の部分も通過する。コア 120 においては、入射したレーザ光 110 により  $\text{Pr}^{3+}$  が励起されて、 $^3\text{P}_0 \rightarrow ^3\text{F}_3$  の遷移によって 650 nm の蛍光が生じる。この蛍光はコア 120 を導波モードで伝搬する。



## 【 0 0 4 1 】

ZBLANPからなるコア120においては、その他に、 $^3P_1 \rightarrow ^3H_5$ の遷移によって波長520nmの蛍光、 $^3P_0 \rightarrow ^3F_2$ の遷移によって波長605nmの蛍光、 $^3P_0 \rightarrow ^3H_4$ の遷移によって波長491nmの蛍光が発生し得る。

## 【 0 0 4 2 】

そこで、ファイバー115の入射端面115aには、波長650nmに対してHR（高反射）、波長520nm、605nm、491nm並びに励起光波長440nmに対してAR（無反射）となる特性のコートが施され、ファイバー115の出射端面115bには、波長650nmの光を1%だけ透過させるコートが施されている。

## 【 0 0 4 3 】

それにより、上記波長650nmの蛍光はファイバー115の両端面115a、115b間で共振して、レーザ発振を引き起こす。こうして波長650nmの赤色レーザ光10Rが発生し、この赤色レーザ光10Rがファイバー115の出射端面115bから前方に出射する。

## 【 0 0 4 4 】

なお本例では、赤色レーザ光10Rはコア120においてシングルモードで、一方励起光であるレーザ光110は第1クラッド121においてマルチモードで伝搬する構成とされている。それにより、高出力のブロードエリア型半導体レーザ111を励起光源に適用して、レーザ光110を高い結合効率でファイバー115に入力させることが可能となっている。

## 【 0 0 4 5 】

それに加えて、第1クラッド121の断面形状がほぼ矩形とされているため、レーザ光110がクラッド断面内で不規則な反射経路を辿り、コア120に入射する確率が高められている。

## 【 0 0 4 6 】

以上により、高い発振効率が確保され、高出力の赤色レーザ光10Rが得られるようになる。本実施形態では、赤色レーザ光10Rの出力は2Wである。

## 【 0 0 4 7 】

次に緑色レーザ光源 1 b について説明する。この緑色レーザ光源 1 b は、上記赤色レーザ光源 1 a とほぼ等しい基本構成を有し、上記ファイバー 115 の両端面のコートを変えた形のファイバーを用いることにより、そこから波長 520 nm の緑色レーザ光 10 G を射出するものである。励起光源としては上記と同様に発振波長 440 nm、出力 2 W のブロードエリア型高出力 InGa N 系半導体レーザが 2 個用いられ、したがって合波されたレーザ光の出力は 4 W である。このとき、緑色レーザ光 10 G の出力は 1 W である。

【 0 0 4 8 】

次に青色レーザ光源 1 c について説明する。この青色レーザ光源 1 c も、上記赤色レーザ光源 1 a とほぼ等しい基本構成を有し、上記ファイバー 115 の両端面のコートを変えた形のファイバーを用いることにより、そこから波長 491 nm の青色レーザ光 10 B を射出するものである。

【 0 0 4 9 】

ただしこの場合の励起光源としては、青色レーザ光の発振の効率が低いことから、上記と同様に発振波長 440 nm、出力 2 W のブロードエリア型高出力 InGa N 系半導体レーザを 2 個用いてなる出力 4 W の偏光合波ユニットを 2 つ組み合わせることにより、出力 8 W の励起光を得ている。

【 0 0 5 0 】

図 4 は、上記 2 つの偏光合波ユニットを組み合わせた構成を示している。図示の通り本例では、各偏光合波ユニット 130 を略 Y 字状のファイバー 131 の分岐側に結合し、該ファイバー 131 から出射した発散光状態のレーザ光 110 をコリメーターレンズ 132 で平行光化した後、集光レンズ 133 で集光してファイバー 115 に入力させている。

【 0 0 5 1 】

なお、この第 1 の実施形態におけるようにファイバーレーザを用いる場合は、そこから発せられる赤色レーザ光 10 R、緑色レーザ光 10 G あるいは青色レーザ光 10 B が縦マルチモードのものとなるので、場合によっては、図 1 に示したウォブリング用ガルバノメータ 5 は省いてもよい。

【 0 0 5 2 】

また、ピッチむら補正を行なう電気光学光偏向器4の代わりに、シリンドリカルレンズを用いた面倒れ補正光学系を用いてもよい。一方光変調器2a, 2bおよび2cとしては、例えばAOM（音響光学光変調器）またはEOM（電気光学光変調器）を用いることができる。

## 【0053】

次に、本発明の第2の実施形態によるカラーレーザディスプレイについて説明する。この第2の実施の形態のカラーレーザディスプレイは、図1に示した構成と比較すると、ファイバーレーザからなる赤色レーザ光源1a、緑色レーザ光源1bおよび青色レーザ光源1cに代えて、それぞれ半導体レーザ素子により励起される面発光型半導体素子を備えてなる半導体レーザ装置が各色光源として用いられた点が異なるものである。

## 【0054】

ここで、それらの半導体レーザ装置のうち、赤色レーザ光源としての半導体レーザ装置について、図5、6および7を参照して説明する。図5はこの半導体レーザ装置の全体構成を示すものである。また図6および7はそれぞれ、この半導体レーザ装置を構成する半導体レーザ素子74と、面発光型半導体素子39の断面形状を示している。

## 【0055】

まず、励起用の半導体レーザ素子74について、図6を参照してその製造方法とともに説明する。有機金属気相成長法により、 $n\text{-Ga}\text{N}$  (0001) 基板61上に  $n\text{-Ga}_{1-z_1}\text{Al}_{z_1}\text{N}/\text{Ga}\text{N}$  超格子クラッド層62 ( $0 < z_1 < 1$ )、 $n$ あるいは  $i\text{-Ga}\text{N}$  光導波層63、 $\text{In}_{1-z_2}\text{Ga}_{z_2}\text{N}$  (Siドープ) /  $\text{In}_{1-z_3}\text{Ga}_{z_3}\text{N}$  多重量子井戸活性層64 ( $0 < z_2 < z_3 < 0.5$ )、 $p\text{-Ga}_{1-z_5}\text{Al}_{z_5}\text{N}$  キャリアブロッキング層65 ( $0 < z_5 < 0.5$ )、 $n$ あるいは  $i\text{-Ga}\text{N}$  光導波層66、 $p\text{-Ga}_{1-z_1}\text{Al}_{z_1}\text{N}/\text{Ga}\text{N}$  超格子クラッド層67 ( $0 < z_1 < 1$ )、 $p\text{-Ga}\text{N}$  コンタクト層68を形成する。

## 【0056】

その上に絶縁膜69を形成し、通常のリソグラフィにより  $100\mu\text{m}$  程度のストライプの領域の絶縁膜69を除去し、 $p$  側電極70を形成する。その後、基板の研磨を

行ない、 $n$ 側電極71を形成し、劈開により共振器を形成し、高反射コートと低反射コートを施し、チップ化すると半導体レーザ素子74が完成する。このブロードエリア型  $\text{InGaIn}$  系半導体レーザ素子74の発振波長は410nm、出力は2Wである。

## 【0057】

次に、面発光型半導体素子39について、図7を参照してその製造方法とともに説明する。ここで、後述の $\lambda$ は光励起により発振する波長であり、 $n_{\text{InAlP}}$ 、 $n_{\text{InGaAlP}}$ 、 $n_{\text{SiO}_2}$ 、 $n_{\text{ZrO}_2}$ はそれぞれ $\text{InAlP}$ 、 $\text{InGaAlP}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ の発振波長での屈折率である。

## 【0058】

有機金属気相成長法により、 $\text{GaAs}$ 基板31上に、 $\text{In}_{0.5}(\text{Ga}_{1-x_5}\text{Al}_{x_5})_{0.5}\text{P}$ クラッド層32、 $\text{In}_{0.5}(\text{Ga}_{1-x_2}\text{Al}_{x_2})_{0.5}\text{P}$ 下部光閉じ込め層33、 $\text{In}_{0.5}(\text{Ga}_{1-x_3}\text{Al}_{x_3})_{0.5}\text{P}/\text{In}_{0.5}(\text{Ga}_{1-x_4}\text{Al}_{x_4})_{0.5}\text{P}$ 多重量子井戸活性層34、 $\text{In}_{0.5}(\text{Ga}_{1-x_2}\text{Al}_{x_2})_{0.5}\text{P}$ 下部光閉じ込め層35、2ペアの $\text{In}_{0.5}\text{Al}_{0.5}\text{P}$ （厚さが $\lambda/4n_{\text{InAlP}}$ ）/ $\text{In}_{0.5}(\text{Ga}_{1-x_1}\text{Al}_{x_1})_{0.5}\text{P}$ （厚さが $\lambda/4n_{\text{InGaAlP}}$ ）分布反射膜36（本層は無くてもよい）を積層する。上記組成は $0 \leq x_4 < x_3 \leq 1$ 、 $x_4 < x_2 < x_5 \leq 1$ 、 $0 \leq x_3 < x_1 \leq x_2$ および $x_3 < x_5 < 1$ を満たすものが望ましい。

## 【0059】

その後、電子ビーム蒸着法等により12ペアの $\text{SiO}_2$ （厚さが $\lambda/4n_{\text{SiO}_2}$ ）/ $\text{ZrO}_2$ （厚さが $\lambda/4n_{\text{ZrO}_2}$ ）分布反射膜37を積層する。その後基板の研磨を行ない、硫酸系エッチャントで発光領域の $\text{GaAs}$ 基板31を除去する。このとき $\text{In}_{0.5}(\text{Ga}_{1-x_5}\text{Al}_{x_5})_{0.5}\text{P}$ クラッド層32が露出して自動的にエッチングが停止する。その後、 $\text{ZrO}_2$ （厚さが $\lambda/4n_{\text{ZrO}_2}$ ）の無反射コート38を施し、劈開によりチップ化すると面発光型半導体素子39が完成する。

## 【0060】

上記構成の面発光型半導体素子39の発振波長帯は、 $\text{In}_{0.5}(\text{Ga}_{1-x_4}$

A l x 4 ) 0 . 5 P 量子井戸活性層より、600 n m 以上 700 n m 以下の範囲で制御可能であるが、本例では 650 n m としている。

#### 【 0 0 6 1 】

次に図 5 を参照して、上記面発光型半導体素子 39 および I n G a N 系半導体レーザー素子 74 からなる半導体レーザー装置について説明する。

#### 【 0 0 6 2 】

この半導体レーザー装置は、励起光源 74' と、ヒートシンク 43 に 1 2 ペアの S i O<sub>2</sub> (厚さが  $\lambda / 4 n_{S i O_2}$ ) / Z r O<sub>2</sub> (厚さが  $\lambda / 4 n_{Z r O_2}$ ) 分布反射膜 37 側端面を接着された面発光型半導体素子 39 と、出力ミラーである凹面ミラー 46 と、凹面ミラー 46 の凹面と面発光型半導体素子 39 の分布反射膜 37 により構成される外部共振器 49 と、外部共振器 49 内に配されて偏光を制御するブリュースター板 45 とを備えてなるものである。

#### 【 0 0 6 3 】

なお励起光源 74' は、図 6 に示した出力 2 W のブロードエリア型 I n G a N 系半導体レーザー素子 74 を 2 個有するとともに、それらから各々発せられた励起用レーザー光を例えば図 2 に示したような偏光合波手段によって合波する構成を備えたものである。したがってこの励起光源 74' の出力は 4 W である。

#### 【 0 0 6 4 】

励起光源 74' から発せられた波長 410 n m の励起光 47 は、レンズ 42 により面発光型半導体素子 39 の半導体層内部に集光される。この励起光 47 により励起された面発光型半導体素子 39 が発する光は、外部共振器 49 により共振し、発振した波長 650 n m の赤色レーザー光 48 が出力ミラー 46 から出射する。この赤色レーザー光 48 は出力 2 W であり、第 1 の実施形態におけるのと同様に、スクリーン 9 (図 1 参照) を 2 次元走査するのに利用される。

#### 【 0 0 6 5 】

なお面発光型半導体素子 39 の G a A s 基板 31 は、波長 410 n m の励起光 47 に対して透明ではないので、面発光型半導体素子 39 は図 5 に示すように、サイドから励起される。

#### 【 0 0 6 6 】

この第2の実施形態では、励起光源74'を構成する半導体レーザ素子74を直接変調することにより、第1の実施形態で用いられた外部光変調器2aは用いなくて済み、それにより低コスト化が可能となる。

## 【0067】

次に、緑色レーザ光源および青色レーザ光源として用いられる半導体レーザ装置について、図8および9を参照して説明する。図8はこの半導体レーザ装置の全体構成を示すものである。また図9は、この半導体レーザ装置を構成する面発光型半導体素子89の断面形状を示している。なおこの面発光型半導体素子89を励起する励起光源74'は、上に説明した赤色レーザ光源で用いられたものと同じものである。

## 【0068】

以下、面発光型半導体素子について、図9を参照してその製造方法とともに説明する。ここで、後述の $\lambda$ は光励起により発振する波長であり、 $n_{AlN}$ 、 $n_{GaN}$ 、 $n_{SiO_2}$ 、 $n_{ZrO_2}$ はそれぞれAlN、GaN、 $SiO_2$ 、 $ZrO_2$ の発振波長での屈折率である。

## 【0069】

図9に示すように、有機金属気相成長法により、GaN(0001)基板81上に $Al_{z_4}Ga_{1-z_4}N$ 層82 ( $0 < z_4 < 0.5$ )、GaN光閉じ込め層83、 $In_{1-z_2}Ga_{z_2}N / In_{1-z_3}Ga_{z_3}N$ 多重量子井戸活性層84 ( $0 < z_2 < z_3 < 0.5$ )、GaN光閉じ込め層85、2ペアのAlN(厚さが $\lambda / 4 n_{AlN}$ ) / GaN(厚さが $\lambda / 4 n_{GaN}$ )反射膜86を積層する。その後、電子ビーム蒸着法により、 $SiO_2$ (厚さが $\lambda / 4 n_{SiO_2}$ ) /  $ZrO_2$ (厚さが $\lambda / 4 n_{ZrO_2}$ )分布膜87を積層する。その後、基板の研磨を行ない、 $ZrO_2$ (厚さが $\lambda / 4 n_{ZrO_2}$ )の無反射率コート88を施し、劈開によりチップ化すると面発光型半導体素子89が完成する。

## 【0070】

なお、上記多重量子井戸活性層84の井戸数は、励起光を十分に吸収するため、20ペア以上、より好ましくは厚く積みすぎてクラックが生じない程度の24ペア程度が望ましい。

## 【 0 0 7 1 】

上記のようにして作成された面発光型半導体素子89の発振波長帯は、 $\text{In}_{0.3}\text{Ga}_{0.7}\text{N}$ 量子井戸活性層より、380 nmから560 nmの範囲で制御可能であるが、本例で緑色レーザ光源としては520 nm、青色レーザ光源としては450 nmとしている。

## 【 0 0 7 2 】

次に図8を参照して、上記面発光型半導体素子89および $\text{InGaAs}$ 系半導体レーザ素子74からなる半導体レーザ装置について説明する。

## 【 0 0 7 3 】

図8(a)に示すようにこの半導体レーザ装置は、励起光源74'と、ヒートシンク106に $\text{GaAs}$ 基板81とは反対側の分布反射膜87側を接着された面発光型半導体素子89と、出力ミラーである凹面ミラー105と、凹面ミラー105の凹面と面発光型半導体素子89の反射ミラー86および87により構成される共振器109と、共振器109内に配されて偏光を制御するブリュースター板104とを備えてなるものである。

## 【 0 0 7 4 】

出力4 Wの励起光源74'から発せられた波長410 nmの励起光107は、レンズ102により面発光型半導体素子89の半導体層内部に集光される。この励起光107により励起された面発光型半導体素子89が発する光は、共振器109により共振し、発振したレーザ光108が出力ミラー105から出射する。

## 【 0 0 7 5 】

レーザ光108として波長520 nmの緑色レーザ光を得る構成の場合、その出力は1 Wである。一方、レーザ光108として波長450 nmの青色レーザ光を得る構成の場合、その出力は2 Wである。この緑色あるいは青色のレーザ光108は、第1の実施形態におけるのと同様に、スクリーン9（図1参照）を2次元走査するのに利用される。

## 【 0 0 7 6 】

この場合も、励起光源74'を構成する半導体レーザ素子74を直接変調することにより、第1の実施形態で用いられた外部光変調器2b、2cは用いなくて済み

、それにより低コスト化が可能となる。

【 0 0 7 7 】

なお図 8 ( b ) に示すように、励起光源 74' から射出された励起光 107 の入射角度は、戻り光抑制のために面発光型波長変換素子 89 に対して角度をつけて入射させてもよい。

【 0 0 7 8 】

また面発光型半導体素子としては、以上説明したものに限らず、その他 GaN、GaNA s または InGaNA s からなる活性層を有する面発光型半導体素子等も好適に用いることができる。一方励起光源となる半導体レーザ素子も以上説明したものに限らず、その他 GaNA s または InGaNA s からなる活性層を有する半導体レーザ素子等も好適に用いることができる。

【 0 0 7 9 】

次に、本発明のカラーレーザディスプレイに用いられ得る半導体レーザ励起固体レーザの例を、図 1 0 を参照して説明する。この半導体レーザ励起固体レーザは、励起光としてのレーザ光 210 を発する半導体レーザ 211 と、発散光であるレーザ光 210 を集光する集光レンズ 212 と、 $\text{Pr}^{3+}$  がドーピングされた固体レーザ媒質である  $\text{LiYF}_4$  結晶 (以下、 $\text{Pr}^{3+} : \text{LiYF}_4$  結晶と称する) 213 とを有している。

【 0 0 8 0 】

以上の各要素 211 ~ 213 はペルチェ素子 214 の上に固定されている。またこのペルチェ素子 214 上には温度検出用のサーミスタ 215 が固定され、このサーミスタ 215 の出力は図示しない温度調節回路に入力されるようになっている。そしてこの温度調節回路により、サーミスタ 215 の出力に基づいてペルチェ素子 214 が駆動され、半導体レーザ 211、集光レンズ 212 および  $\text{Pr}^{3+} : \text{LiYF}_4$  結晶 213 が所定温度に保たれる。

【 0 0 8 1 】

半導体レーザ 211 としては、発振波長 440 nm のブロードエリア型の InGa N 系半導体レーザが用いられている。また  $\text{Pr}^{3+} : \text{LiYF}_4$  結晶 213 の光入射面である後方端面 213 a には、後述する波長 479 nm の光を良好に反射させ



る（反射率99.9%以上）コーティングが施され、一方この結晶213の光出射面である前方端面213bには、波長479 nmの光を1%だけ透過させて残余は反射させるコーティングが施されている。

## 【0082】

InGa<sub>N</sub>系半導体レーザ211から発せられた波長440 nmのレーザ光210は、 $\text{Pr}^{3+}:\text{LiYF}_4$  結晶213の後方端面213aから該結晶213内に入射する。 $\text{Pr}^{3+}:\text{LiYF}_4$  結晶213は入射したこのレーザ光210によって $\text{Pr}^{3+}$ が励起され、 ${}^3\text{P}_0 \rightarrow {}^3\text{H}_4$  の遷移によって波長479 nmの光を発する。この光は上記の通りのコーティングが施されている結晶端面213a、213bの間で共振し、レーザ発振を引き起こす。こうして発生した波長479 nmの青色のレーザ光216は、 $\text{Pr}^{3+}:\text{LiYF}_4$  結晶213の前方端面213bから出射する。

## 【0083】

以上、青色レーザ光を発生させる半導体レーザ励起固体レーザの例を説明したが、本発明ではこのような半導体レーザ励起固体レーザとして、 ${}^3\text{P}_0 \rightarrow {}^3\text{F}_2$  もしくは  ${}^3\text{P}_0 \rightarrow {}^3\text{H}_6$  の遷移によって600～660 nmの波長領域にある赤色レーザ光を発振させるものや、 ${}^3\text{P}_1 \rightarrow {}^3\text{H}_5$  の遷移によって515～555 nmの波長領域の緑色レーザ光を発振させるものを用いることも可能である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の第1の実施の形態によるカラーレーザディスプレイの概略構成図

## 【図2】

図1のカラーレーザディスプレイに用いられたファイバーレーザの概略側面図

## 【図3】

上記ファイバーレーザを構成するファイバーの断面図

## 【図4】

図1のカラーレーザディスプレイに用いられた別のファイバーレーザの概略側面図

## 【図5】

本発明の第 2 の実施の形態によるカラーレーザディスプレイに用いられた半導体レーザ装置の概略構成図

【図 6】

図 5 の半導体レーザ装置を構成する半導体レーザ素子の概略断面図

【図 7】

図 5 の半導体レーザ装置を構成する面発光型半導体素子の概略断面図

【図 8】

本発明の第 2 の実施の形態によるカラーレーザディスプレイに用いられる別の半導体レーザ装置の概略構成図

【図 9】

図 8 の半導体レーザ装置を構成する面発光型半導体素子の概略断面図

【図 1 0】

本発明に用いられる半導体レーザ励起固体レーザの一例を示す概略側面図

【符号の説明】

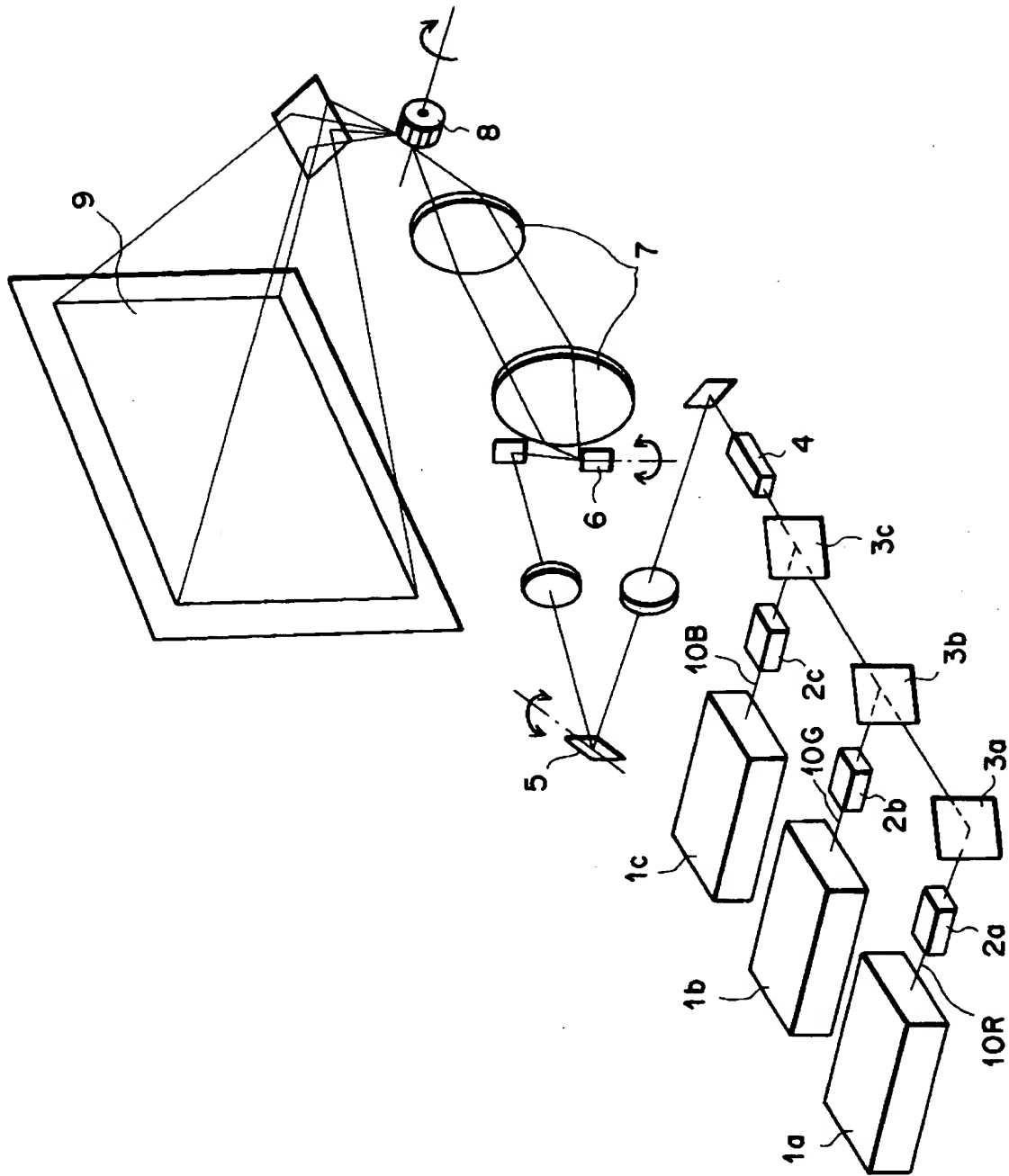
- 1 a 赤色レーザ光源
- 1 b 緑色レーザ光源
- 1 c 青色レーザ光源
- 2 a、2 b、2 c 光変調器
- 4 ピッチむら補正用電気光学光偏向器
- 5 ウォブリング用ガルバノメータ
- 6 垂直走査用ガルバノメーター
- 7 リレーレンズ
- 8 水平走査用回転多面鏡
- 9 スクリーン
- 10 R 赤色レーザ光
- 10 G 緑色レーザ光
- 10 B 青色レーザ光
- 39 面発光型半導体素子
- 48 赤色レーザ光

74	半導体レーザー素子
74'	励起光源
89	面発光型半導体素子
108	緑色または青色レーザー光
110	励起用レーザー光
111	半導体レーザー
113	偏光ビームスプリッタ
115	ファイバー
120	コア
121	第1クラッド
122	第2クラッド
130	偏光合波ユニット
131	Y字状のファイバー
210	レーザー光
211	半導体レーザー
213	$\text{Pr}^{3+} : \text{LiYF}_4$ 結晶
216	青色レーザー光

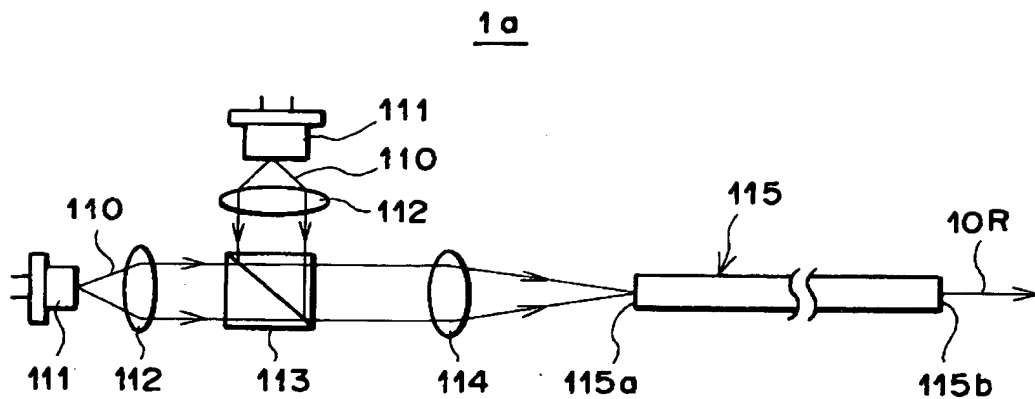
【書類名】

図面

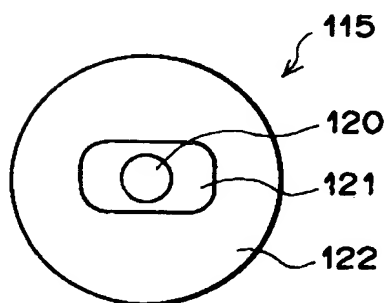
【図 1】



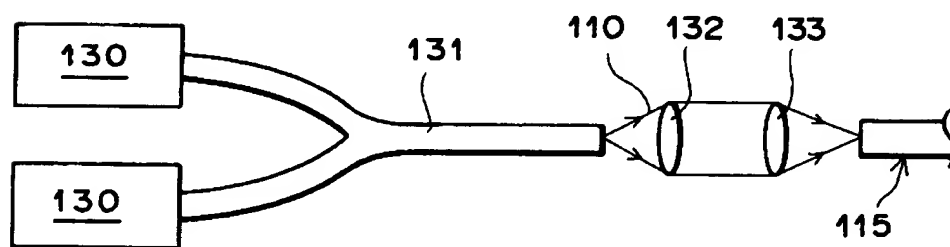
【図 2】



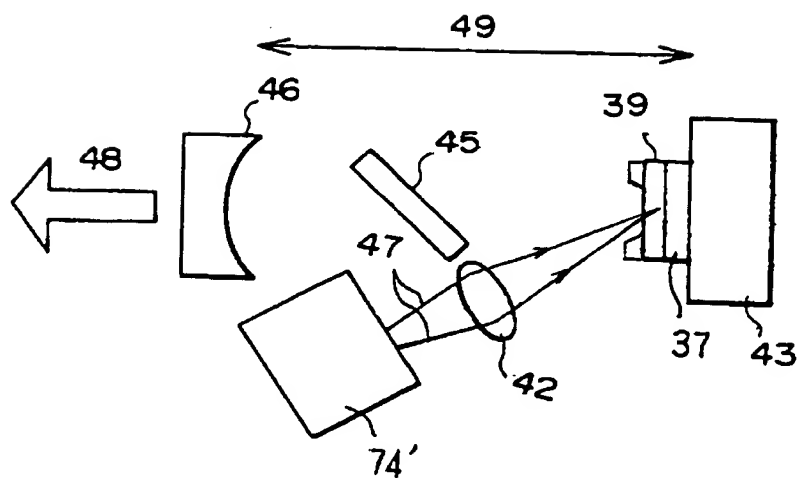
【図 3】



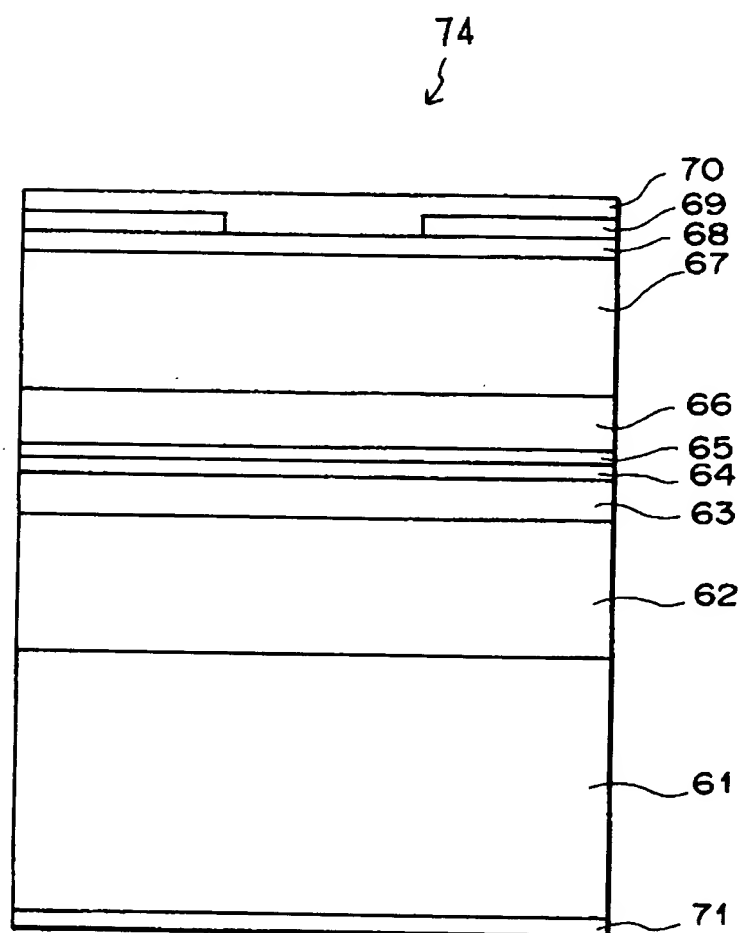
【図 4】



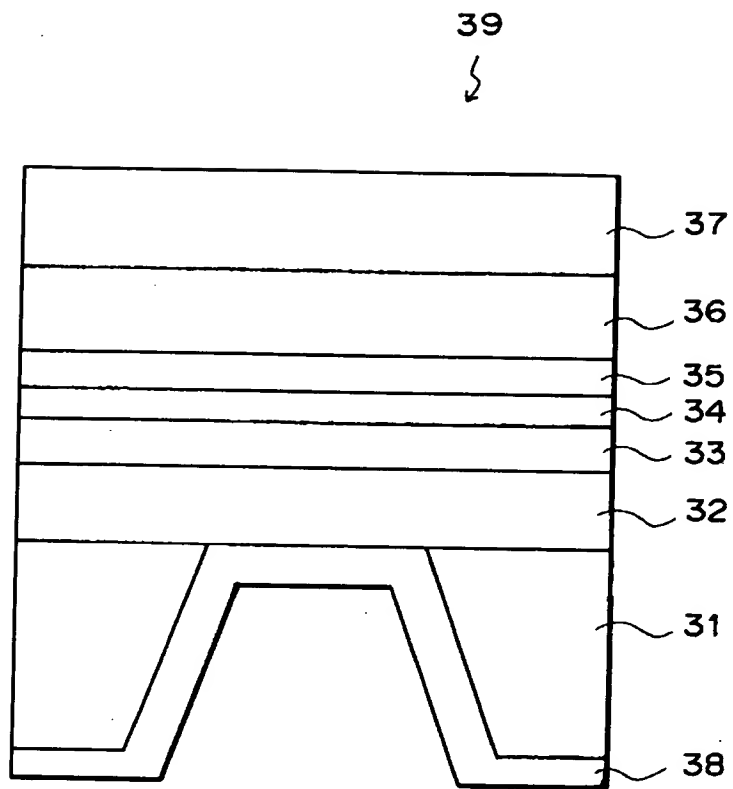
【図 5】



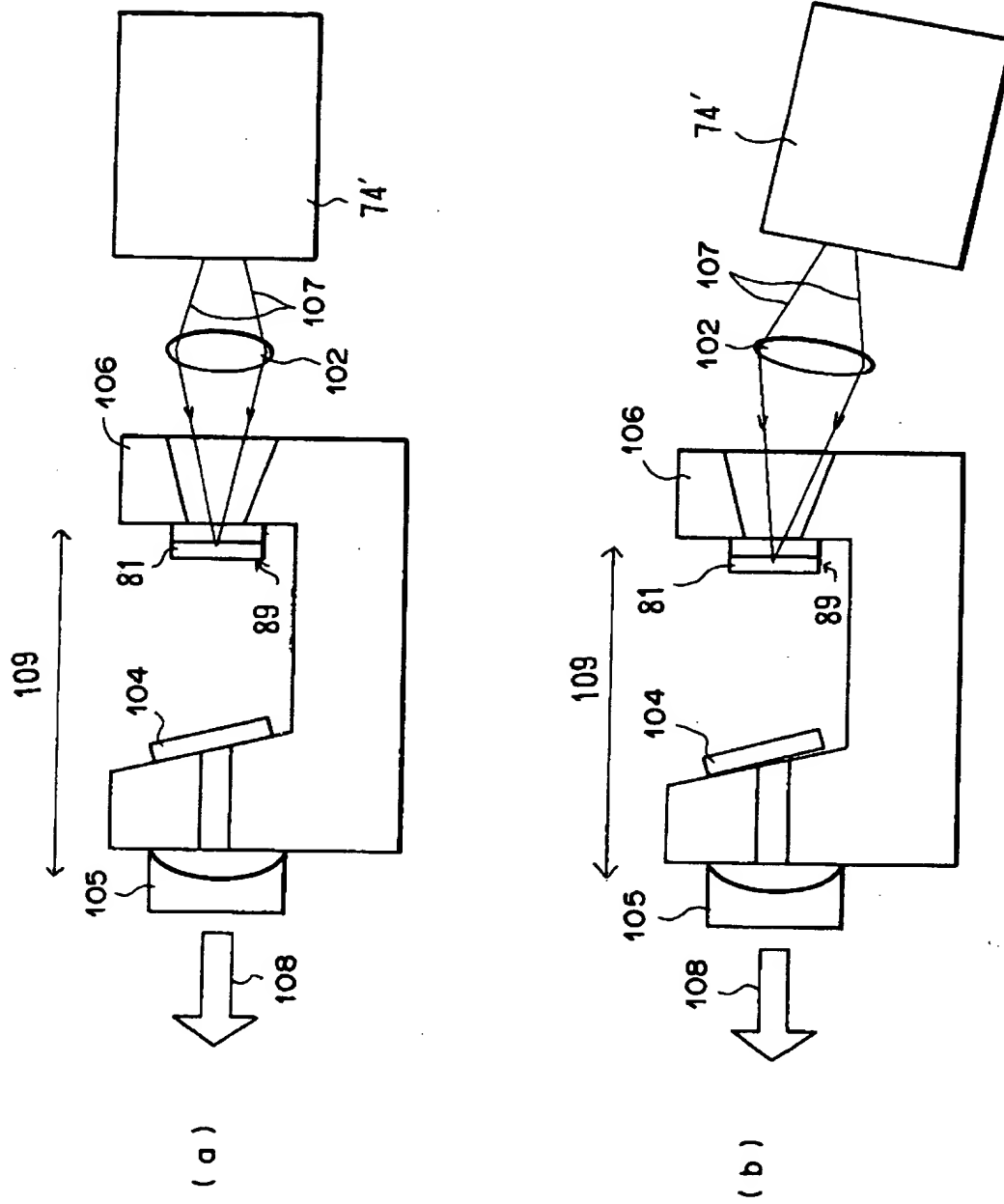
【図 6】



【図 7】



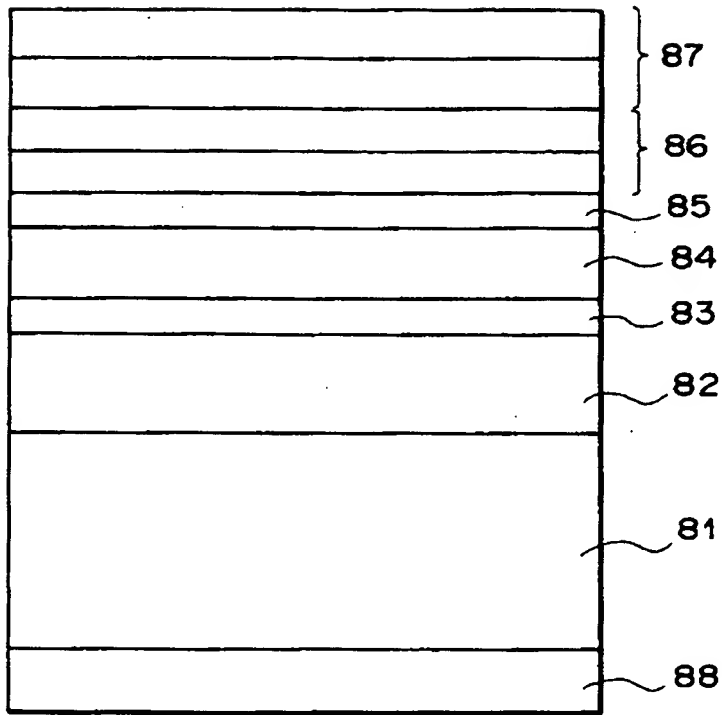
【図 8】



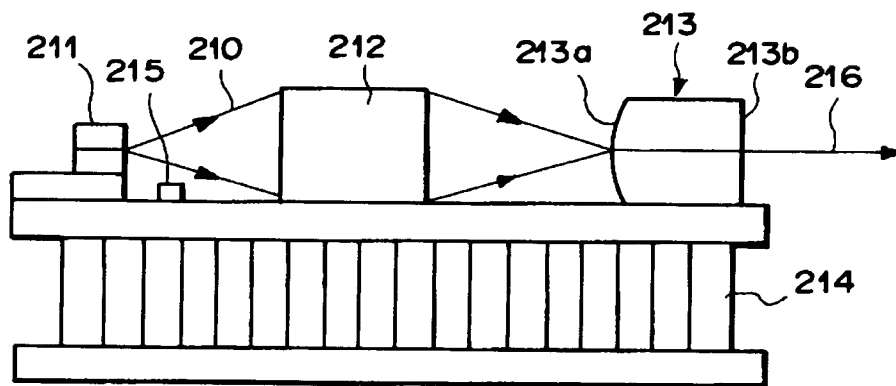


【図 9】

89



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 カラーレーザーディスプレイにおいて、小型化、高出力化、低ノイズ化を実現する。

【解決手段】 赤色レーザー光10Rを発する赤色レーザー光源1aと、緑色レーザー光10Gを発する緑色レーザー光源1bと、青色レーザー光10Bを発する青色レーザー光源1cと、各色レーザー光10R、10G、10Bを各色画像信号に基づいて変調する変調手段2a、2b、2cと、各色を表示するスクリーン9と、各色レーザー光10R、10G、10Bをスクリーン9上において2次元状に走査させる手段6および8とを備えてなるカラーレーザーディスプレイにおいて、赤色レーザー光源1a、緑色レーザー光源1bおよび青色レーザー光源1cのうちの少なくとも1つとして、 $\text{Pr}^{3+}$ が添加されたコアを持つファイバーをGaN系半導体レーザーによって励起する構成を有するファイバーレーザーを用いる。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 0 - 0 7 3 2 3 4
受付番号	5 0 0 0 0 3 1 3 7 0 9
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0 0 9 3
作成日	平成 1 2 年 3 月 2 9 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成12年 3月16日

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100073184

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区新横浜 3 - 1 8 - 2 0 B  
E N E X S - 1 7 階 柳田国際特許事務所

【氏名又は名称】 柳田 征史

【選任した代理人】

【識別番号】 100090468

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区新横浜 3 - 1 8 - 2 0 B  
E N E X S - 1 7 階 柳田国際特許事務所

【氏名又は名称】 佐久間 剛

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地  
氏 名 富士写真フイルム株式会社